

51

Int. Cl.:

H 02 k

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 21 d1, 39

BEST AVAILABLE COPY

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1538 893

Aktenzeichen: P 15 38 893.9 (L 54308)

Anmeldetag: 16. August 1966

Offenlegungstag: 23. April 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

22

Datum: —

43

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Bürstenloser Universalmotor

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Moczala, Dr.-Ing. Helmut, 5778 Meschede

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 27. 2. 1969

ORIGINAL INSPECTED

4.70 009 817/607

6/80

1/1 1 000 0070

1538893

63/048

Döring/ktz
16. Aug. 1966

Bürstenloser Universalmotor

Die Erfindung bezieht sich auf Universalmotoren.isher sind derartige Motoren mit einem mechanischen Kommutator ausgerüstet, auf welchem zur Stromabnahme Bürsten schleifen. Der Kommutator mit den Bürsten stellt für den Motor eine ständige Fehlerquelle dar. Beim Betrieb des Motors treten Rundfeuer auf, welche zur Zerstörung des Kommutators und auch der Bürsten führen. Außerdem müssen nach einer bestimmten Betriebszeit die Bürsten wegen der Abnutzung erneuert werden. Auch die am Kommutator entstehenden Geräusche machen sich störend bemerkbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Universalmotor ohne mechanischen Kommutator anzugeben. Gelöst wird diese Aufgabe für einen Universalmotor mit dauermagnetischem Läufer gemäß der Erfindung dadurch, daß die Motorwicklung aus vier Spulen aufgebaut ist, die jede über einen Thyristor mit dem einen Pol der speisenden Stromquelle verbunden sind,

./.

BAD ORIGINAL

009817/0607

daß der Zündzeitpunkt der Thyristoren in Abhängigkeit von der Läuferstellung von einem Steuerkreis gesteuert wird und daß die Anoden des ersten und dritten sowie des zweiten und vierten Thyristors untereinander über je einen Löschkondensator verbunden sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt. Fig. 1 zeigt das Schaltbild des Motors für eine Drehzahl, während in Fig. 2 ein Schaltbild für den Motor mit zwei Drehzahlen wiedergegeben ist.

Mit 1, 2, 3 und 4 sind die vier Spulen der Ständerwicklung bezeichnet. Über die Thyristoren 5, 6, 7 und 8 sind die Ständerspulen mit dem einen Pol der speisenden Stromquelle 17 verbunden. Der Schalter 18 dient zum Ein- und Ausschalten des Motors. Die Anoden der Thyristoren 5 und 7 sind über den Löschkondensator 9 und die Anoden der Thyristoren 6 und 8 über den Löschkondensator 10 miteinander verbunden. Die Gitter der Thyristoren sind mit Steuerelementen verbunden, und zwar sind als Steuerelemente in der Zeichnung Hallgeneratoren dargestellt. Die Gitter der Thyristoren 5 und 7 sind mit dem gemeinsamen Hallgenerator 11 und die Gitter der Thyristoren 6 und 8 mit dem gemeinsamen Hallgenerator 12 verbunden. Die Hallgeneratoren sind einerseits direkt an

./.

BAD ORIGINAL

009817/0607

den einen Pol der speisenden Stromquelle 17 und andererseits über Widerstände 13 und 14 sowie ein Gleichrichterelement 15 an den anderen Pol der Stromquelle 17 angeschlossen. Der dauermagnetische Läufer des Motors ist mit 16 bezeichnet und in der Zeichnung schematisch angedeutet.

Die Wirkungsweise der Erfindung ist folgende:

Durch Schließen des Schalters 18 wird der Motor an Spannung gelegt und durch eine der Spulen 1, 2, 3 oder 4 kann ein Strom fließen, wenn einer der Thyristoren stromdurchlässig ist. Dazu muß einer der Thyristoren einen Zündimpuls bekommen haben. Dieser Zündimpuls wird in Abhängigkeit von der Läuferstellung von den Hallgeneratoren 11 und 12 gegeben.

Im Einschaltaugenblick möge ein Pol des Läufers 16 gerade dem Hallgenerator 11 gegenüberstehen, so daß der Thyristor 5 einen Zündimpuls erhält. Es kann dann ein Strom über diesen Thyristor und die Spule 1 fließen, so daß der Motor ein Drehmoment entwickelt. Durch die Drehung des Läufers gelangt der Pol desselben in eine dem Hallgenerator 12 gegenüberliegende Position, so daß jetzt der Thyristor 6 seinen Zündimpuls erhält. Es fließt jetzt also auch über diesen Thyristor 6 und die Spule 2 ein Strom. Durch die weitere Drehung des Läufers wird der Thyristor 7 gezündet, wobei gleichzeitig über den Löschkondensator 9 der Thyristor 5

./.
BAD ORIGINAL

009817/0607

gelöscht wird. Es folgt die Zündung des Thyristors 8 mit gleichzeitiger Löschung des Thyristors 6 über den Kondensator 10. Da die Thyristoren 5 und 7 bzw. 6 und 8 einander gegenseitig löschen, dürfen die Steuerimpulse für die Thyristoren 5 und 7 bzw. 6 und 8 einander nicht überlappen. Da jedoch die Steuerimpulse in der Reihenfolge 5, 6, 7, 8 einander überlappen, ist der Anlauf des Motors aus jeder Stellung gesichert. Wegen des Halbwellenbetriebes der Thyristoren reicht für den Hallstromkreis ein Einweggleichrichter 15 aus.

Die Erfindung ist nicht auf die Verwendung von Hallgeneratoren beschränkt, sondern es ist auch möglich, den Motor mit Hilfe eines Hilfsfrequenzgenerators zu betreiben, dessen Wechselspannung über ein mit der Welle umlaufendes weichmagnetisches Segment in Steuerspulen gekoppelt wird, welche ihrerseits mit den Gittern der Thyristoren verbunden sind.

Ein weiterer Vorteil des Erfindungsgegenstandes besteht darin, daß der Motor mit einfachen Mitteln reversiert werden kann. Dazu ist es erforderlich, die Anschlüsse der Thyristoren 5 und 7 bzw. 6 und 8 miteinander zu vertauschen. Es ist aber auch möglich, den Hallstrom mit Hilfe eines einfachen Umschalters für die Diode 15 umzukehren oder eine

./.

009817/0607

BAD ORIGINAL

zweite Diode mit umgekehrter Polarität einzuschalten. Da die Stromumkehr in diesem Falle zur Benutzung der zeitlich falsch liegenden Halbwelle führen würde, ist dann eine Glättung der Gleichspannung mittels eines Kondensators notwendig.

Eine Drehzahlregelung für den Motor ist dadurch möglich, daß man die Zündimpulse für die Thyristoren zeitlich verzögert. Das kann mit Hilfe der Gewinnung einer Tachometerspannung, welche über Dioden von den Ständerspulen abgegriffen wird, geschehen. Bei der Verwendung des Hilfsgenerators kann derselbe als Eingriffspunkt verwendet werden. Bei dem Einsatz der Hallgeneratoren kann ein Thyristor anstelle des Gleichrichters 15 eingesetzt werden, welcher den Hallstrom in Abhängigkeit von der Drehzahl reguliert.

Weiterhin läßt sich die Erfindung vorteilhaft auch für einen Motor anwenden, welcher zum Betrieb von Waschautomaten verwendet wird. Ein derartiger Motor für zwei Drehzahlen ist in Fig. 2 wiedergegeben. Bisher werden für den Antrieb von Waschautomaten und ähnlichen Geräten mit zwei weit auseinanderliegenden Drehzahlen Asynchronmotoren verwendet, welche wegen der weit auseinanderliegenden Drehzahlen und wegen der Forderung nach einer niedrigen Waschdrehzahl einen verhältnismäßig großen Raumbedarf haben. Durch die Erfindung ist es möglich, einen bürstenlosen Universalmotor einzuset-

./.

BAD ORIGINAL

009817/0607

zen, der infolge seines geringen Raumbedarfs von wesentlichem Vorteil gegenüber den bisherigen Motoren ist. Es wird dadurch die Möglichkeit geschaffen, einen Motor mit hoher Polzahl zu bauen und andererseits mit der Drehzahl soweit hinaufzugehen, daß gegenüber den bisherigen Motoren ein wesentlich kleineres Drehmoment benötigt wird. Außerdem kann der Unterschied zwischen den beiden Drehzahlen mit einfachen Mitteln in nahezu beliebigen Grenzen variiert werden.

Der Aufbau des Motors ist der gleiche, wie schon in Fig. 1 beschrieben. Gleiche Teile, wie in Fig. 1, sind daher mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die einzelnen Spulen der Ständerwicklung sind, im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, jedoch mit Anzapfungen versehen. Über die Umschalter 20, 21, 22 und 23, welche zu einem gemeinsamen Schalter zusammengefaßt werden können, ist es möglich, den Motor für beide Drehzahlen umzuschalten. Außerdem kann der Motor über den Schalter 24 leicht reversiert werden, wie es schon in der Beschreibung von Fig. 1 angedeutet worden ist. Zu diesem Zweck ist zu dem Einweggleichrichter 15 ein zweiter umgekehrt gepolter Einweggleichrichter 25 geschaltet. Der Kondensator 26 ist notwendig, da sonst die falsche Halbwelle für die Steuerung der Hallgeneratoren 11 und 12 verwendet würde und somit die Funktion des Motors aufgehoben wäre. Die Wirkungsweise des Motors ist die gleiche, wie schon

./.

009817/0607

BAD ORIGINAL

in Fig. 1 beschrieben. Um eine Verstärkung des Steuereffek-
tes zu erreichen, können zwischen den Hallgeneratoren und
den Thyristoren noch Transistoren eingeschaltet werden.

7 Seiten Beschreibung
7 Patentansprüche
1 Bl. Zeichng: m. 2 Fig.

Patentansprüche

BAD ORIGINAL

009817/0607

· 8 ·

Döring/ktz

63/048

16. Aug. 1966

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Bürstenloser Universalmotor mit dauermagnetischem Läufer, dadurch gekennzeichnet, daß die Motorwicklung aus vier Spulen (1, 2, 3, 4) aufgebaut ist, die jede über einen Thyristor (5, 6, 7, 8) mit dem einen Pol der speisenden Stromquelle (17) verbunden sind, daß der Zündzeitpunkt der Thyristoren in Abhängigkeit von der Läuferstellung von einem Steuerkreis gesteuert wird und daß die Anoden des ersten und dritten sowie des zweiten und vierten/untereinander über je einen Löschkondensator (10, 11) verbunden sind.
2. Universalmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Steuerkreis ein Hilfsfrequenzgenerator eingesetzt ist, dessen Wechselspannung in mit den Gittern der Thyristoren verbundene Steuerspulen über ein mit der Welle umlaufendes Steuersegment gekoppelt wird.
3. Universalmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Steuerkreis mit den Gittern der Thyristoren verbundene

009817/0607

BAD ORIGINAL

Hallgeneratoren (10, 11) mit vorgeschaltetem Einweggleichrichter (15) verwendet sind.

4. Universalmotor nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Reversierbetrieb Umschalter zum Austausch der zu einer Spule gehörenden Thyristoren vorgesehen sind.
5. Universalmotor nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Reversierbetrieb die Polarität des Einweggleichrichters (15) umschaltbar ist.
6. Universalmotor nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Reversierbetrieb statt des ersten Einweggleichrichters ein dazu parallel liegender, entgegengesetzt gepolter zweiter Einweggleichrichter einschaltbar ist.
7. Universalmotor zum Antrieb von Geräten mit zwei Drehzahlen, insbesondere Waschautomaten, nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Ständerspulen mit Anzapfungen versehen und durch Umschalter teilweise oder ganz einschaltbar sind.

BAD ORIGINAL

009817/0607

-10-
Leerseite

52	DT.KL.	22	AT	43	OT
21d1	39	16.8.1966		23.4.1970	

63/048

1538893

11.

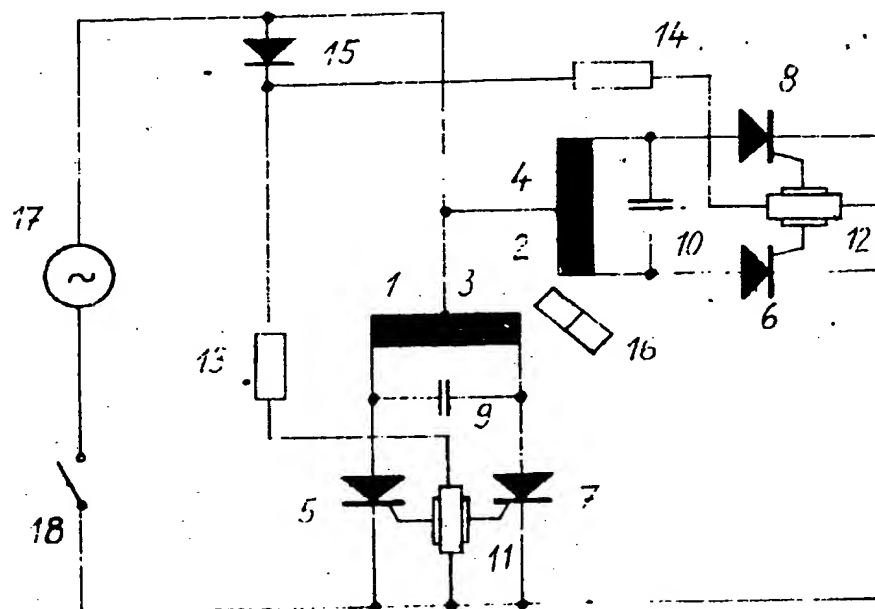


Fig. 1

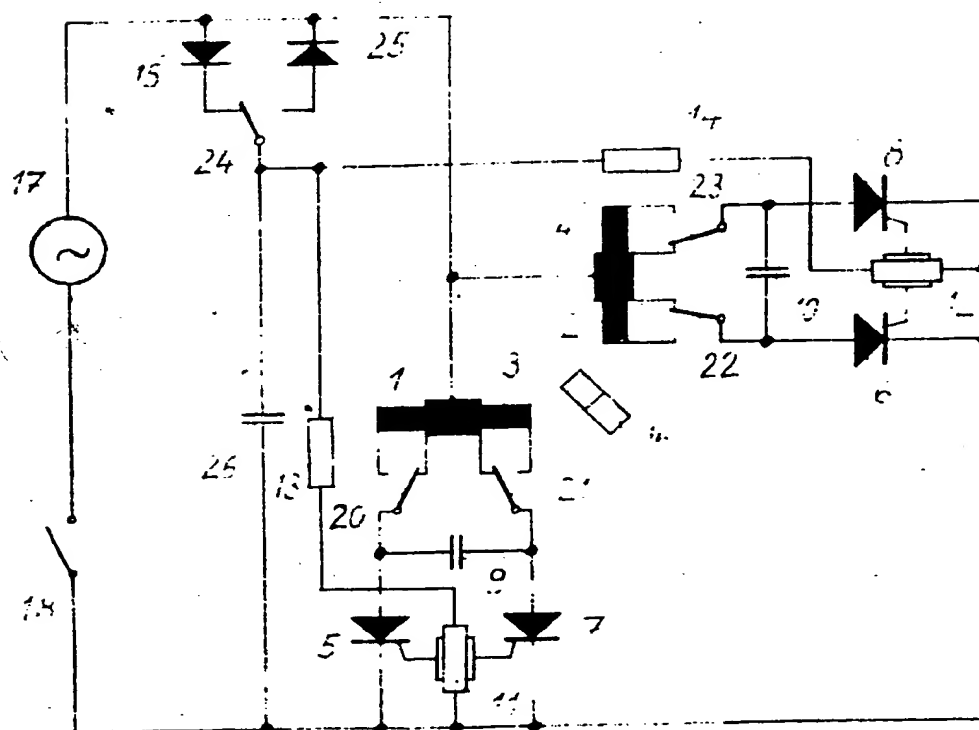


Fig. 2

009817/0607

BAD ORIGINAL

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

BEST AVAILABLE COPY